

3D マシンガイダンス 【E三・S】

(株)佐藤工務店

業績の概要

弊社が開発した3Dマシンガイダンス【E三・S】イーサン・エス（以下、【E三・S】）は、建機、測量機材メーカーではなく、建設会社が追求した今までにない3Dマシンガイダンス（以下、3DMG）である。現場の使い慣れたTSワンマン測量システムをそのまま3DMGとして利用することで仕組みはシンプルで高精度な施工が可能である。

・構成

【E三・S】は、耐衝撃全周囲プリズム付バケット勾配目視装置（以下、勾配目視装置）と自動追尾トータルステーション（以下、自動追尾TS）から構成されており、E三Sをバケットに取付ける事で3DMG施工が可能となる。

・仕組み

（使い慣れた自動追尾トータルステーション（以下、自

動追尾TS）とE三Sの組合せ、取付も簡単で実用的である。）TSワンマン測量システムの原理と同じである。

【E三・S】は持ち運びが可能なので、他の現場でも使用可能である。特に工区が離れている工事ではバックホウから、バックホウへ【E三・S】を脱着するだけで使用できる。

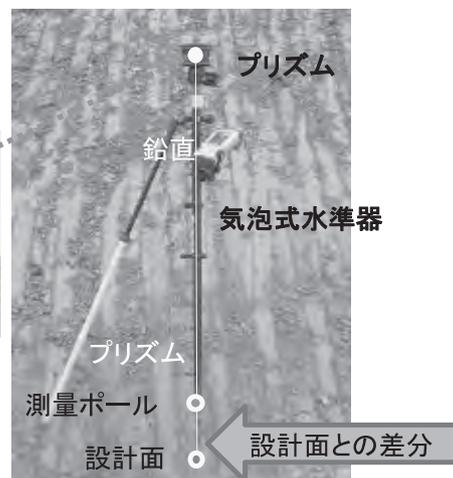
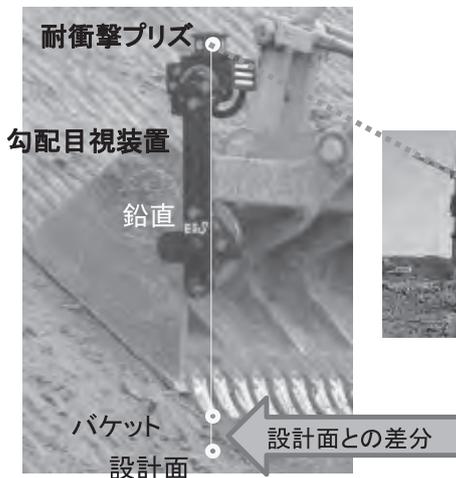
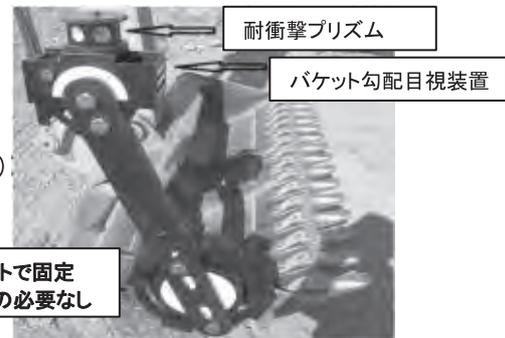
ICT専用機の重機の移動は必要なく、環境面にも貢献している。

業務内容

a. 業績の行われた背景

現状は設置・脱着などで建機メーカーや測量機器メーカーの対応がないとICT施工は難しく、重機はICT専用機やセンサー類が大掛かりになることが多い中、3Dマシンガイダンスをもっとシンプルに、そして建設会社が必要な時にいつでも自分たちで取付が可能ですぐに使用でき、

- E** E…… Economy(経済的)
- 三** 三……勾配目視装置の三(三次元)
- S** S…… System



データは最小限で構成部品も少なく高精度な施工が可能な方法がないかと考え、建設施工会社が追求したシンプル ICT 施工である。

b. 業績の説明

【E三・S】は特に切土、盛土の法面整形で精度が高い施工が可能となる。自動追尾 TS とバケットに取付けた E三 S によってワンマン測量と同じ原理でバケット刃先に位置情報（座標）を取得することにより、現況と設計データとの差異はキャビン内に設置してあるモニターによって一目で確認でき（図一1）切出し位置もガイダンスにて誘導可能である。オペレーターは設計勾配の角度になっているかについてはバケットに取付けられた E三 S（勾配目視装置）で目視することができる（図一2）。丁張の削減も可能になり、作業員の重機との接触がなくなり安全性についても向上が図れるものである。

c. 業績の効果

技術的検証

国土交通省東北地方整備局の工事で本システムを導入。検証を行った結果として精度は -2 cm ~ 3 cm の範囲で施工可能。

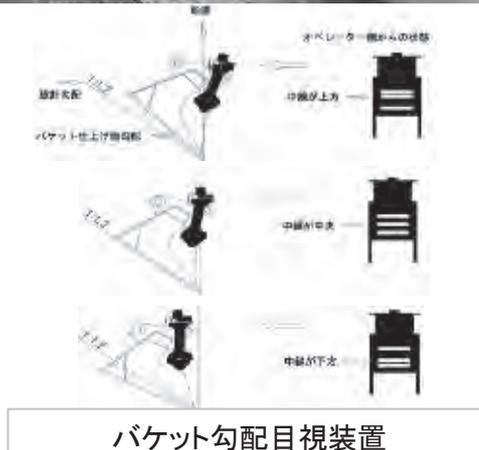
丁張による施工と【E三・S】を使用した施工では、ばらつきが少なく施工精度が向上。施工時間も 31% 削減。



図一1 キャビン内で確認できる設計面との差異



図一2 バケットの角度は勾配目視装置で確認



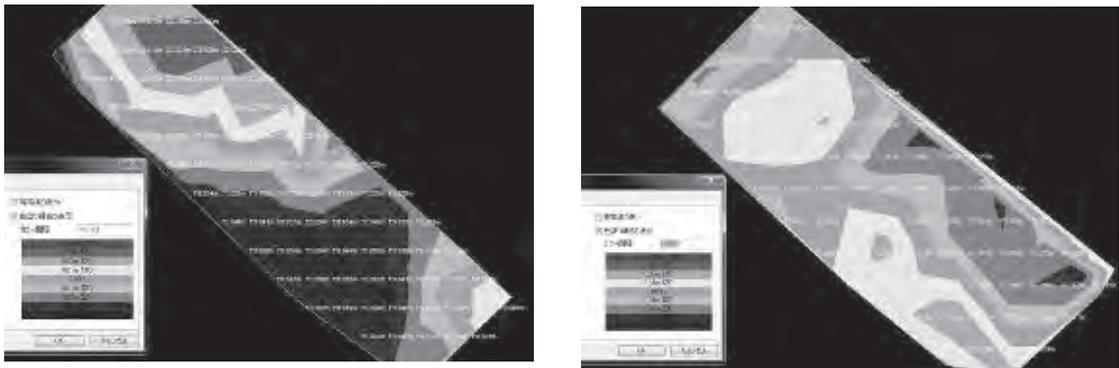
図一3

【E三・S】の説明（メリット）

- ①現場で使い慣れているバックホウや自動追尾型 TS を使用でき、初期導入費用を抑えて高精度な 3DMG の導入が可能である。機材の運用効率が上がり、機器の運用コストの低減になると考える。
- ②測量と同等の精度でバケット刃先座標の取得が可能で高精度な施工が実現できる。自動追尾型 TS を使用するため、設計データとの差異を容易に確認でき、法面の勾配はバケットに取付けた勾配目視装置で常時安定した設計勾配を表示可能である。
- ③自分たちで取付脱着が可能で必要な時にすぐに施工可能である。
バケットに取付ける際はボルトで固定することで、バケットに穴あけや溶接は必要なく取り付け可能である。
バックホウは大きさを問わず切土・盛土・平地でも使用可能で、汎用性がある。
- ④作業効率の向上と作業の早期習熟が図れる。
丁張を減らせることで常時安定した勾配を示せることで、バケットからの視線移動が少なく、より分かり易く勾配を確認できるため作業効率の向上が図れる。また、オペレーターの作業の早期習熟も期待できる。

d. 施工または生産・販売実績

公共工事（国土交通省他）では 17 件の使用実績がある。



グリッド間隔2.0m 着色間隔 0.010m 数値 C:切(実測値が高い) F:盛(実測値が低い)

丁張による法面整形 C0.03m~F0.06mの差分

【E三・S】による法面整形 C0.02m~F0.03mの差分

図-4

その結果、規格値の50%以内の出来形が可能となった。

e. 地域への貢献度

バックホウの大きさを問わず、通常バックホウが高精度

な3DMG仕様のバックホウに変わるため、土工量の少ない小規模現場の施工でも機材効率も上がり効果的と考える。

お断り

このJCMA報告は、受賞した原文とは一部異なる表現をしています。